

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ
НАЧИНКИ З АРОМАТУ АБРИКОСУ»**

(за матеріалами «Товариство з обмеженою відповідальністю «Виробниче підприємство «Надія-В», с. Лука-Мелешківська, Вінницька обл.»)

Здобувача вищої освіти
2 курсу, групи ХТ- 22 зс,
спеціальності 181
«Харчові технології»
освітньої програми
«Харчові технології»

Даші
ВІТЮК

Науковий керівник
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

Гарант освітньої програми
кандидат технічних наук

Лілія
КРИЖАК

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ НАЧИНКИ З АРОМАТУ АБРИКОСУ	6
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини.....	6
1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту.....	14
1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва.....	16
РОЗДІЛ 2. ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ НАЧИНКИ З АРОМАТОМ АБРИКОСУ	21
2.1 Матеріали та методи дослідження.....	21
2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок..	24
2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції.....	32
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва.....	35
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ «ТОВ «ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО «НАДІЯ-В»	39
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва.....	39
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища.....	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

Актуальність теми. Харчування є одним із головних чинників, від яких залежить здоров'я та працездатність населення. На сьогодні в міжнародній практиці все більшим попитом користуються продукти, що спрямовані на підтримку здоров'я та зміцнення імунітету, до складу яких входять, насамперед, біологічно активні речовини (БАР) натуральної рослинної сировини: β -каротин, антоціанові барвні речовини, фенольні сполуки, дубильні речовини, пектинові речовини, харчові волокна, мікроелементи тощо.

До числа таких продуктів, поряд зі свіжими плодами, ягодами, овочами, натуральними прянощами, пряними овочами, нетрадиційною лікарською сировиною відносять натуральні рослинні добавки з неї в формі порошків, паст, екстрактів, заморожених продуктів, концентратів, отриманих з використанням інноваційних технологій, які дають змогу зберегти якість вихідної (свіжої) сировини за вмістом БАР та традиційні продукти харчування з їх використанням [6].

Перспективними продуктами для збагачення кондитерських виробів з фруктовими начинками, які не зважаючи на низький вміст БАР та високу калорійність обумовлену вмістом жирів та цукру, традиційно користуються попитом населення різних вікових груп [8] за рахунок низької вартості та високих смакових властивостей.

Одними з таких виробів чи страв є випічка з начинкою, якою полюбляє перекусити значна кількість сучасних людей, через сформовані звички. Хоча можна сказати, що такого роду перекуси не корисні апріорі, але дана робота має на меті зламати цей стереотип та надати рецептуру начинки, що є корисною та смачною. Питання термостабільності є теж досить важливим.

Термостабільність – це здатність до збереження хімічної будови та фізичних властивостей при підвищенні, чи пониженні температури. Тобто термостабільна начинка має зберігати свою форму, колір та властивості при дії

на неї високих (більше 100°C) та низьких (менше 0°C) температур. Наявність термостабільних властивостей дозволяє більш точно контролювати технологічний процес та робити його максимально передбачуваним через виключення певного ряду потенційно небезпечних факторів.

Зважаючи на це метою роботи є запропонувати розробку термостабільної начинки з ароматом абрикосу, що включає такі інгредієнти, як: порошок з гарбуза, пектин, фруктозу, кислоту лимонну, молочний білок, гуміарабик, лямбда каррагінан, олію гарбузову, аромат абрикосу. Саме такий перелік компонентів був обраний за рахунок їх доступності протягом всього року та фізико-хімічних властивостей.

Мета дослідження – розробка технології виробництва кондитерської начинки з ароматом абрикосу.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- обґрунтувати фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини;
- дослідити вимоги до сировини при виробництві продукту;
- обґрунтувати аналіз технологій та технологічні особливості виробництва кондитерських начинок;
- розробити удосконалену технологію виробництва кондитерської начинки з ароматом абрикосу;
- провести продуктивний розрахунок готового продукту;
- визначити показники якості та безпеки готового продукту;
- обґрунтувати санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва;
- розробити заходи з охорони праці та навколишнього середовища.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва кондитерської начинки з аромату абрикосу на ТОВ «Виробниче підприємство «Надія-В».

Предмет дослідження – розробка технології виробництва кондитерської начинки з аромату абрикосу.

Практична цінність – впровадження технології виробництва кондитерської начинки з аромату абрикосу.

Апробація досліджень. За результатами проведеної роботи у виданні «ВАТРА» XIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції ВТЕІ ДТЕУ опубліковано статтю.

Відповідно до мети та завдань дослідження кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел, додатків.

Робота містить 43 сторінок основного тексту. Найвними є 12 таблиць, 5 рисунок. Список використаних джерел нараховує 41 найменувань.



РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗРОБКИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ НАЧИНКИ З АРОМАТОМ АБРИКОСУ

1.1. Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини

Термостабільні начинки – це напівфабрикати для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, пряників та ін.), які формуються відсадкою або методом коекструзії, містяться всередині або на поверхні виробів і призначені для випікання разом із тістом [3].

До термостабільних начинок висуваються певні вимоги, основними з яких є такі: вони повинні легко утворювати драглеподібну структуру, зберігати форму під час випікання – не розтікатися, не деформувати борошняний напівфабрикат, не закипати [4], а також повинні міцно тримати вологу під час охолодження і зберігання виробів. Це досягається за рахунок введення до їх рецептури вологоутримуючих складників.

Фруктово-ягідне пюре є одним з важливих компонентів, так як може бути основою для начинки. Воно може бути майже з будь-яких фруктів, ягід, чи навіть овочів, або замінюватися відновленим порошками, наприклад порошком з гарбуза.

Порошок з гарбуза – це натуральний продукт, який може бути використаний як харчова добавка і барвник. Цей порошок виготовляють шляхом перемелювання сушеного гарбуза без хімічної обробки. Має яскраво-жовтий колір, приємний солодкий смак та насичений аромат гарбуза.

За своїм складом порошок з гарбуза являє собою унікальний білково-мінеральний комплекс, насичений корисними речовинами.

До його складу входять:

- харчові волокна;
- вітаміни груп А, В, С, F, H, К і РР;
- амінокислоти;
- з'єднання заліза, фосфору, цинку, калію і міді;
- рослинні білки;
- біофлавоноїди;
- кукурбітин – рідкісна амінокислота;
- хлорофіл; фолієва кислота.

Також порошок з гарубза є цінним джерелом жирних кислот омега-3. У 100 г продукту міститься: 40 г білків; 10 г жирів; 9 г вуглеводів; 6 г харчових волокон; 5 г води [2].

Порошок з гарбуза використовують як структуроутворювач, загущувач, барвник.

Пектин – важливий компонент термостабільних начинок, так як являє собою структуроутворювач, гелеутворювач, розчинний у воді, міститься у клітинному соку плодів і овочів. Утворює драгли за впливу температури у поєднанні з цукром і кислотами.

Сфери використання: солодкі страви з утворенням драглів, виробництво мармеладу, джему, варення, конфітурів, пастил тощо.

Пектин – це складний ефір метилового спирту і пектинової кислоти, має біологічні властивості, що обумовлені наявністю вільних карбоксильних та гідрокарбоксильних груп галактуронової кислоти. Дані групи дають можливість зв'язувати важкі метали в тому числі радіонукліди, утворюючи нерозчинні комплекси, що виводяться з організму. З точки зору гідрофільного колоїду пектин покращує в'язкість фруктового соку.

Пектин, як речовина, являє собою порошок від білого до сіро-коричневого кольору з слабо вираженим запахом та смаком плодів, чи овочів, джерел звідки пектин було добуто [3].

Часто використовують підсолоджувачі, такі як цукор чи його аналоги, наприклад фруктозу, чи патоку.

Фруктоза – моносахарид із групи кетогексоз, ізомер глюкози, що є одним з найбільш поширених цукрів у природі. Існує як в індивідуальному, самотійному вигляді, так і у складі дисахаридів чи полісахаридів (сахарози та інуліну відповідно).

Використовують у вигляді підсолоджувача, а через її синергетичну дію з іншими підсолоджувачами дозволяє додавати в продукти менше цукру, тому її часто використовують у низькокалорійній їжі. Також вона здатна посилювати фруктовий смак.

Фруктоза має високу розчинність при низьких температурах і сильно знижує температуру плавлення своїх розчинів, тому часто використовуються при виробництві морозива, де ці властивості важливі для текстури продукту, а також у виробництві напоїв (газованих, спортивних, низькокалорійних тощо), заморожених десертах, випічці, консервованих фруктах, шоколаді, цукерках та молочних продуктах. А завдяки добрій розчинності в етанолі вона застосовується у виробництві солодких лікерів [4].

Є необхідним додавання кислоти до начинки, задля чого часто використовують лимонну кислоту.

Лимонна кислота – це натуральна харчова добавка, яка була отримана в 1784 році з соку незрілих лимонів шведським аптекарем Карлом Шееле. Лимонна кислота міститься в ягодах, стеблах махорки, а також в китайському лимоннику.

Частіше лимонну кислоту отримують з таких природних продуктів, як плоди цитрусових, а також шляхом зброджування глюкози або хімічним синтезом.

Лимонна кислота широко застосовується як смакова добавка, вона має більш м'який і приємний смак, ніж інші харчові кислоти, завдяки чому застосовується в харчовій промисловості. Також, вона має збільшувати термін зберігання продуктів.

Використовують лимонну кислоту для приготування різних страв, виробів та напоїв, такий як:

- киселі, компоти, вина.
- м'ясні продукти.
- фрукти, овочі та продукти їх переробки.
- жири і майонези.
- морозиво, десерти.
- кондитерські та хлібобулочні вироби.
- цукерки.
- при обробці свіжої риби.

Лимонна кислота – це найпопулярніший підкислювач на даний час, який не тільки надає продукту кислуватий смак, а й також являється антиокислювачем і синергістом антиокислювачів.

Лимонна кислота міститься майже в половині багатьох харчових продуктів. Тому за масштабом виробництва лимонна кислота вважається найбільш важливим елементом мікробного синтезу, і світовий обсяг виготовлення лимонної кислоти становить 400 000 тонн в рік, що в грошовому еквіваленті становить приблизно 325 000 000 євро [5].

Щодо інноваційних компонентів, використання яких буде висвітлено в даній роботі, це молочний білок, гуміарабік та лямбда каррагінан.

Молочний білок – продукт переробки молочної сировини, отриманий з концентрату ультра-фільтрованого знежиреного молока. Цей молочний протеїн є джерелом нативного казеїну і сироваткових білків у тому ж відношенні, що і в натуральному в молоці (казеїн 80% і сироватка 20%). Молочний протеїн забезпечує виключно однорідну консистенцію з дуже чистим і нейтральним смаком.

При виробництві молочного білку з молока шляхом фільтрації віддаляється лєвова частка вуглеводів і жирів. Виробничий процес дозволяє зберегти молочний білок в первозданному виді, в якому він знаходиться в незбираному молоці. Він містить ті ж корисні поліпептиди і білкові фракції, наприклад, бета-лактоглобулін, альфа-лактальбумін, сироватковий альбумін великої рогатої худоби, імуноглобуліни, лактоферин і лактопероксидазу, а також

антиоксиданти і компоненти з імуностимулюючими властивостями.

Молочний протеїн надзвичайно гнучкий, його вживають в різних формах, в тому числі, у протеїнових коктейлях, смузі та йогуртах. Молочний білок повільно всмоктується в шлунок, що гарантує швидку доставку амінокислот в м'язи протягом довгого періоду часу [6].

Гуміарабик – це тверда прозора маса, яка виділяється різними видами акацій. Зареєстрована як харчова добавка E 414 [7].

Гуміарабик являє собою в'язку рідину, яка стає твердою на повітрі, легко розчиняється у холодній воді, утворюючи клейкий, слабокислий розчин, не розчиняється у шлунку та тонкому кишечнику, а також не всмоктується. Розщеплення мікрофлорою товстого кишечника проходить повільно, з утворенням коротколанцюгових жирних кислот, вивільняючи близько 3,5 ккал, або до 80 % енергії крохмалю.

Використання гуміарабіку в харчовій промисловості надає можливість підвищити стійкість емульсій, зменшити утворення грудок та піни, запобігти зацукрюванню, майже не змінюючи смак кінцевого продукту, страви, чи виробу. Дані властивості найбільш необхідні та доцільні при використанні в кондитерській, хлібобулочній промисловості (печиво, пастила, начинки для цукерок, глазур тощо.), молочній промисловості (йогурти, креми, вершки, морозиво тощо), виробництві напоїв.

Важливою властивістю є здатність до регулювання точки заморожування та утримування вологи [8].

Каррагінан є лінійним біо-полімером, що складається з солей сірчано-кислотних ефірів галактози та ангідрогалактози, з'єднані між собою α (1-3) та β (1-4) зв'язками [9], має яскраво виражену біологічно активну дію (антикоагуляційну, антивірусну, антиракову, антивиразкову, виводить з організму важкі метали).

Каррагінани – це перелік лінійних сульфатованих полісахаридів, що отримані з червоних морських водоростей. З точки зору хімічної природи, близькі до агароїдів. Добре розчинні у гарячій воді ($t = 90 \dots 95^\circ\text{C}$), але формують

гелі при охолодженні до 40...45°C [10].

Є кілька різновидів каррагінанів, що використовується в харчовій промисловості. Залежно від побудови дисахаридних частин ланцюгів, що є повторюваними, існує 3 типи каррагінанів. Для позначення використовуються букви грецького алфавіту. Характеристика та напрямок використання каррагінанів:

1) Каппа-каррагінан використовується при паніруванні, замішуванні тіста, формує крихкий гель.

2) Лямбда-каррагінан формує гелі в суміші з білками, а не водою та використовуються для поліпшення в'язкості солодкого тіста, молочних продуктів.

3) Йота-каррагінан являє собою еластичний гель, не здатний до синерезису. Володіє тиксотропними властивостями, здатен відновлювати свою структуру після її механічного руйнування (при наявності іонів кальцію).

Всі каррагінани є харчовими добавками під індексом E 407, використовуються як вегетаріанська та веганською альтернатива желатину.

Часто до складу термостабільних начинок можна додавати жир у вигляді різних олій чи масла.

В даній роботі буде використовуватися олія гарбузова, як одна з найбільш цінних серед рослинних олій, завдяки багатому складу. Допомогає схудненню, лікуванню багатьох недуг, використовують у косметології, гарно впливає на ріст волосся тощо.

Гарбузова олія – гарне джерело триптофану (незамінної амінокислоти, що перетворюється організмом на серотонін, а потім на мелатонін — «гормон сну»), даючи змогу організму людини максимально відпочити вночі під час сну. Триптофан допомагає також при лікуванні тривожного розладу, пальмітинова кислота знижує рівень "негативного" холестерину, перешкоджаючи утворенню згустків на стінках артерій, стеаринова кислота сприяє підтриманню оптимального рівня холестерину. Гарбузова олія містить також значну кількість легкозасвоюваних білків, вітамінів А, Е, F, С, Р та групи В.

Біологічно активні речовини в гарбузовій олії:

- фітостероли – знижують всмоктування холестерину в кишечнику, запобігають злоякісним утворенням; фосфоліпіди – сприяють жировому обміну, покращують стан шкіри при різних її захворюваннях, виконують імуномодулюючі функції (регенерація, перенесення вітамінів, регулювання активності деяких ферментів).

- флавоноїди – антиоксидантні та дубильні властивості, в деяких випадках чинять протимікробну дію.

- токофероли – захист тканин від шкідливого впливу молочної кислоти, допомагають синтезу білка, важливі для тканинного дихання, процесів клітинного метаболізму.

- каротиноїди – запускають окисно-відновні реакції та обмінні процеси, уповільнюють старіння, сприяють росту кісткової тканин, добре впливають на зір, допомагають синтезу зорового пігменту сітківки [11].

Мікроелементи гарбузової олії: цинк, залізо, фосфор, кальцій, магній. Цинк сприяє виробленню інсуліну, зміцненню імунітету, оптимальному протіканню обмінних реакцій. Антиоксидантні властивості захищають клітинні мембрани, уповільнюють процеси старіння.

За даними Східно-китайського педагогічного університету, у 2007 році, доказано, що сполуки, наявні в гарбузовій олії сприяють регенерації пошкоджених клітин підшлункової залози, що покращує стійкість організму до інсуліну та глюкози. Гарбузова олія знижує рівень речовин, що сприяють утворенню каміння [12].

Харчова цінність та склад гарбузової олії:

- калорійність гарбузової олії - 896 ккал
- білки – 0 г
- жири – 99 г
- вуглеводи – 0 г

Начинки, що мають термостабільні властивості вивчаються не перший десяток років, тож на даний час існує досить велика кількість патентів та

розробок з приводу вдосконалення базових властивостей термостабільних начинок, або ж розроблення нових рецептур, що відповідають даним параметрам.

Наприклад, термостабільна начинка, що включає цукор білий, крохмальну патоку, лимонну кислоту, гідролізоване морквяне пюре, яблучний пектин та цитрат кальцію (UA 73798 U МПК 2012.01) Патент №73798 «Термостабільна начинка для борошняних кондитерських виробів» [13].

Чи патент №83995 «Термостабільна начинка для борошняних кондитерських виробів на основі гарбузового пюре», де як структуроутворювач використовують низькоетерифікований пектин та додатково міститься цитрат кальцію та патока крохмальна [14].

Або ж удосконалення технології желейних термостабільних начинок шляхом раціонального використання гідроколоїдів рослинного та мікробного походження Кір'янової Ганни Анатоліївни, що мало місце ще у 2005 році. Результатом цих досліджень стали такі висновки:

Начинки, вироблені за традиційною рецептурою, не мають необхідних термостабільних властивостей, а для виготовлення термостабільних начинок за новими технологіями використовуються низькоетерифіковані пектини та модифікований крохмаль, що значно підвищує ціну готових виробів, але желейні термостабільні начинки досліджені недостатньо.

Дослідження фізико-хімічних властивостей гідроколоїдів показали, що деформаційні характеристики розчинів гідроколоїдів рослинного та мікробного походження суттєво відрізняється у залежності від хімічної будови гідроколоїдів та концентрації розчинів. Встановлено, що гідроколоїди зв'язують воду у кількості у 15...32 разів більше їх власної маси. У процесі вивчення електрокінетичних властивостей гідроколоїдів встановлено, що найвищий електрокінетичний потенціал має камедь ксантана, камедь целюлозна і пектин, найменший – карагенан. На основі узагальнення отриманих результатів визначено співвідношення суміші гідроколоїдів з пектином, які доцільно використовувати при проведенні досліджень впливу гідроколоїдів на якість

готових виробів.

Встановлено, що додавання гідроколоїдів сприяє підвищенню міцності структури начинок у порівнянні з контрольним зразком, до того ж ступінь зміцнення структури у моделей з вищенаведеними сумішами гідроколоїдів вищий, ніж при додаванні окремих гідроколоїдів. Досліджено адгезійні властивості термостабільних начинок в залежності від швидкості відривання та дозування гідроколоїдів. Встановлено, що при збільшенні концентрації гідроколоїдів та їх сумішей міцність адгезії зменшується за рахунок посилення міжмолекулярної взаємодії.

Досліджено процеси, що відбуваються при випіканні-сушінні здобного печива з термостабільними начинками та вплив гідроколоїдів та їх сумішей на зміну температури начинок при нагріванні. Встановлено, що при додаванні гідроколоїдів у рецептуру термостабільних начинок збільшується енергія активації зв'язку вологи з матеріалом, що гальмує процес видалення вологи при нагріванні. Це пояснюється різною міцністю структури та кількістю зв'язаної вологи.

1.2 Вимоги до сировини при виробництві продукту

Сировина, що використовувалась для виготовлення об'єктів досліджень, відповідає вимогам наступної діючої нормативної документації:

Порошок з гарбуза Spektrumix за сертифікатом якості.

Вода питна – ДСТУ 7525:2014 [16]

Пектин – ДСТУ 6088:2009 [17]

Фруктоза – ДСТУ 4954:2008 [18]

Кислота лимонна – ДСТУ ГОСТ 908:2006 [19]

Молочний білок POLSERO, «Max Mal Foods» за сертифікатом якості

Гуміарабик Фібрегам В, E414, ТОВ «Компанія «Укрхімсировина» за сертифікатом якості.

Лямбда каррагінан E407, «Venosen» за сертифікатом якості

Олія гарбузова «NatFood» за сертифікатом якості

Ароматизатор «Абрикос» за сертифікатом якості; ТУ У 10.8-38362142-001:2013. Дозування, що рекомендується: 0,8 – 1,2 кг на 1000кг готового продукту.

Порошок з гарбуза має жовтувато-помаранчевий колір, приємний солодкий смак та насичений аромат гарбуза. Порошок з гарбуза використовується як структуроутворювач та барвник.

Пектин, завдяки своїй властивості утворювати драглі при нагріванні з цукрами та кислотою, є структуроутворювачем. Має вигляд порошку від білого до сіро-коричневого кольору з слабо вираженим запахом та смаком плодів і овочів, з яких його виробляють. Фруктоза використовується у вигляді підсолоджувача, що дозволяє зменшити калорійність страви, а також має високу розчинність при низьких температурах і сильно знижує температуру плавлення своїх розчинів, що є важливим для інгредієнту, що входить до складу термостабільної начинки.

Лимонна кислота – це найпопулярніший підкислювач на даний час, який не тільки надає продукту кислуватий смак, а й також являється антиокислювачем і синергістом антиокислювачів.

Молочний білок забезпечує виключно однорідну консистенцію з дуже чистим і нейтральним смаком. Він містить корисні поліпептиди і білкові фракції, наприклад, бета-лактоглобулін, альфа-лактальбумін, сироватковий альбумін великої рогатої худоби, імуноглобуліни, лактоферин і лактопероксидазу, а також антиоксиданти і компоненти з імуностимулюючими властивостями. Молочний білок повільно всмоктується в шлунок, що гарантує швидку доставку амінокислот в м'язи протягом довгого періоду часу.

Гуміарабік – це тверда прозора маса, яка виділяється різними видами акацій. Гуміарабік у шлунку і тонкому кишечнику не розчиняється і не всмоктується. Мікрофлора товстого кишечника розщеплює його повільно; у травному процесі, що протікає з утворенням коротколанцюгових жирних кислот, виділяється близько 3,5 ккал, тобто до 80 % енергії крохмалю.

В харчовій промисловості гуміарабік дозволяє підвищити стійкість емульсій, зменшити утворення грудок і піни, запобігти цукро-утворенню, не сильно змінюючи смак продукту. Гуміарабік здатен регулювати точку заморожування, утримувати вологу.

Лямбда-каррагінан не має гелеутворюючого розмаїття, — формує гелі в суміші з білками, а не водою; використовуються для сприяння в'язкості в солодкому тісті, молочних продуктах.

Олія гарбузова містить незамінні ліноленову і лінолеву кислоти, пальмітинову кислоту, що знижує рівень "поганого" холестерину, перешкоджає утворенню згустків на стінках артерій, стеаринову кислоту, що підтримує оптимальний рівень холестерину. Олія гарбузова має високий вміст легкозасвоюваних білків, вітамінів А, Е, F, С, Р, групи В. Наявні мікроелементи представлені цинком, залізом, фосфором, кальцієм, магнієм. Високий вміст цинку сприяє виробленню інсуліну, зміцненню імунітету, оптимальному протіканню обмінних реакцій.

1.3 Аналіз технологій та технологічні особливості виробництва

Останнім часом потреба у начинках, що мають термостабільні характеристики значно зростає. Такі начинки мають виражену гелеподібну консистенцію, виготовляються за спеціальними технологіями із застосуванням особливих структуроутворюючих компонентів і зберігають свої властивості (форму, текстуру, масову частку сухих речовин, рН) за звичайних умов випічки

(конвекційний спосіб при температурі 210...230 °С протягом 20 хв).

Водночас, термостабільні начинки є найбільш складними у технологічному плані для виробництва та застосування.

Очевидно, при застосуванні фруктово-ягідних чи овочевих начинок виробник намагається задовольнити потреби споживачів до вживання більш корисних продуктів, виробів та страв із натуральної рослинної сировини зі збереженням прийнятної їх вартості.

Однак, важливим технологічним завданням при використанні таких начинок також є збереження їх первинного об'єму та консистенції, що пов'язано з проблемою зв'язування фруктового/овочевого соку або цукрово-плодового сиропу, які у надлишку утворюються під час термічної обробки, та утримання його у зв'язаному стані під час зберігання борошняних, чи інших виробів.

Загалом, готові термостабільні начинки повинні мати:

- виражений колір, аромат та смак використаної плодової сировини;
- желеподібну консистенцію та відсутність плинності;
- збереження структури при перемішуванні та/або перекачуванні;
- відсутність желейних грудок або згустків;
- властивість відлипати від внутрішньої стінки тари;
- відсутність синерезису (виділення води та поділ фаз) у процесі зберігання начинки або при механічному впливі;
- можливість використання їх для розширення асортименту страв, кондитерських та борошняних кондитерських виробів. Основними рецептурними компонентами термостабільних начинок є гелеутворюючий компонент (найчастіше, пектин, пюре, що містить пектин, модифікований крохмаль або інші гелеутворювачі), цукор, вода, регулятор кислотності.

Протягом багатьох років ведуться дослідження з розробки технології отримання термостабільних начинок на основі різної плодової сировини [1].

Розрізняють чотири види термостабільних начинок:

- 1) на основі свіжих/консервованих фруктів та пектину;
- 2) на основі свіжих/консервованих фруктів та модифікованого

крохмалю;

3) на основі пектиновмісного (фруктового або овочевого) пюре та пектину;

4) на основі пектиновмісного пюре.

Принципова технологічна схема отримання термостабільних начинок включає наступні стадії:

2. Підготовка сировини;
3. Приготування рецептурної суміші;
4. Термічна обробка;
5. Охолодження до 80°C;
6. Додавання смакових речовин та консервантів;
7. Фасування;
8. Охолодження.

Перші два способи отримання термостабільних начинок можуть включати різноманітні фрукти та ягоди (наприклад, абрикоси, вишні, полуницю, малину та інші) без стороннього смаку та запаху – свіжі або консервовані хімічними консервантами, заморожуванням, сублімаційним сушінням або іншим способом, що зберігає натуральний смак, запах та колір [1].

Перед отриманням термостабільної начинки плодово-ягідну сировину, консервовану заморожуванням, дефростують при кімнатній температурі, сортують, за необхідності очищають (від шкірки, кісточок, тощо), подрібнюють.

Сировина, консервована сублімаційним сушінням, відновлюється додаванням питної води до консистенції свіжих фруктів відповідно до рекомендацій та стандартів [1].

Термостабільні начинки першого виду готують змішуючи підготовлену фруктово-ягідну сировину та регулятор кислотності, потім додають цукор (масова частка фруктової частини у суміші не менше 30%), суміш нагрівають до повного розчинення цукру. Пектин розчиняють у гарячій воді температурою 60...80°C та додають до суміші. Отриману суміш уварюють до масової частки розчинних сухих речовин 45...65%, вводять лимонну кислоту і охолоджують до

температури 80°C . Особливістю даного способу є застосування низькометоксильованого пектину та отримання начинки з глянцевою поверхнею [10].

Термостабільні начинки другого виду – з модифікованим крохмалем з масовою часткою розчинних сухих речовин $25,0\%$, готують суміш із свіжих або консервованих фруктів або ягід, цукрової пудри, модифікованого крохмалю, солі (масова частка плодової частини не менше 60%), і при інтенсивному перемішуванні нагрівають до кипіння. Після закипання термічну обробку припиняють, в гарячу масу температурою 80°C вводять ароматизатор, охолоджують до кімнатної температури. Інноваційним прийомом у даній технології є додавання ацелірованого крохмалю та кухонної солі, що надають начинці матову поверхню і злегка солодкий неприторний смак.

У двох наступних способах використовують пектиновмісне плодово-ягідне пюре з масовою часткою розчинних сухих речовин не менше $10,0\%$, рівнем рН не нижче $3,6$ та масовою часткою пектину не менше $7,0\%$ у перерахунку на сухі речовини [15-18].

Термостабільні начинки третього виду готують змішуванням пектиновмісного пюре з регулятором кислотності та цукром (масова частка плодової частини не менше 40%), потім підігрівають суміш до розчинення цукру, вносять розчин пектину температурою 80°C та уварюють начинку до вмісту розчинних сухих речовин $75,0\pm 2,0\%$ із подальшим охолодженням. В цьому випадку застосовується низькометоксильований пектин у поєднанні з пектином пюре, що надає начинці глянець та особливу стійкість при термічній обробці [21]. Термостабільні начинки четвертого виду отримують змішуванням пектиновмісного пюре з регулятором кислотності, вносять цукор (масова частка плодової частини в суміші повинна становити не менше 70%), уварюють до вмісту розчинних сухих речовин $64,0\pm 2,0\%$ і охолоджують. Перевагами даної технології є простота отримання та висока частка фруктової сировини.

До складу термостабільних начинок можуть входити різні компоненти, головне, щоб їх сукупні властивості давали змогу начинці відповідати всім

необхідним вимогам та параметрам, щодо термостабільних начинок.

Для підвищення харчової і біологічної цінності науковцями Слащева А. В. та ін [15] запропоновано використовувати як основний компонент термостабільної начинки пектиновмісне гарбузове пюре та пюре топінамбура.

Наявність у пюре гарбуза сорту «Прикубанська» каротиноїдів надає пюре яскравого оранжевого кольору, що передається і готовій термостабільній начинці та виключає використання в такій технології штучних барвників.

Для забезпечення термостабільності запропоноване використання низькоетерифікованого пектину зі ступенем етерифікації 31...36 %, який має низку переваг порівняно з іншими структуроутворювачами. Приготування цієї термостабільної начинки включає такі операції: змішування пектину, цитрату кальцію зі 100 г цукру (із загальної кількості цукру); нагрівання отриманої суміші разом із пюре до повного розчинення пектину; додавання решти цукру, патоки, установлення необхідного значення рН додаванням розчину лимонної кислоти; охолодження до температури розливу 50...60°C, розлив начинки. Визначені показники свідчать про високу якість розробленого продукту.

На основі проведеного ряду досліджень запропоновано нову технологію термостійкої начинки з високим вмістом низькоетерифікованих пектинів.

Отже, обгрунтовано фізико-хімічний склад сировини та вимоги. Проаналізовано технологічні особливості виробництва термостабільних начинок для кондитерського виробництва. Зважаючи на це метою роботи є запропонувати розробку термостабільної начинки з ароматом абрикосу, що включає такі інгредієнти, як: порошок з гарбуза, пектин, фруктозу, кислоту лимонну, молочний білок, гуміарабик, лямбда каррагінан, олію гарбузову, аромат абрикосу. Саме такий перелік компонентів був обраний за рахунок їх доступності протягом всього року та фізико-хімічних властивостей.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ НАЧИНКИ З АРОМАТОМ АБРИКОСУ

2.1 Матеріали та методи дослідження

Сировина для розроблення технології виробництва кондитерської начинки з ароматом абрикосу, табл 2.1

Таблиця 2.1 – Органолептична оцінка сировини для інноваційної рецептури

№	Сировина	Зображення ідеального зразка	Органолептичні показники
1	2	3	4
1	Порошок згарбуза		Сухий порошок жовтувато-помаранчевого кольору, зернистий, розсипчастий
2	Вода питна		Прозора питна вода без аромату та смаку
3	Пектин		Порошок бурого кольору без смаку та запаху, дрібнозернистий, розсипчастий

Продовження табл. 2.1

4	Фруктоза		Порошок білого кольору, солодкий, однорідний, дрібний, розсипчастий
5	Кислота лимонна		Мілкі кристали білого кольору, розсипчаста консистенція, солоний смак
6	Молочний білок		Білий, дозволяється злегка жовтуватий відтінок, однорідний, розсипчастий, без смаку, з молочно-сирним запахом
7	Гуміарабік		Бурий порошок, дрібнозернистий, без запаху та смаку. Консистенція – розсипчаста
8	Лямбда каррагінан		Чистий білий порошок без вкраплень, смаку та аромату. Консистенція – розсипчаста
9	Олія гарбузова		Темного кольору. Консистенція однорідна, в'язка
10	Аромат абрикосу		Жиророзчинний; Рідкий ароматизатор прозорий, термостійкий. Застосовується у виробництві фруктових наповнювачів, напоїв, сиропів, кондитерських вершків, безе, макарун та інших кондитерських виробів, у морозиві та молочних продуктах

В табл. 2.2 представлені органолептичні властивості та функції інгредієнтів інноваційної термостабільної начинки, що доводить доцільність їх використання в технології термостабільної начинки.

Таблиця 2.2 – Основні характеристики досліджуваних інгредієнтів

№	Сировина	Характеристики
1	Порошок гарбуза	Однорідний дрібнозернистий порошок, нерозчинний у воді, поглинає воду та збільшується в об'ємі, може змінювати колір рідини
2	Пектин	Утворює гелі при нагріванні з цукрами та кислотою, є структуроутворювачем, загусником, гелеутворювачем
3	Фруктоза	Підсолоджувач, що дозволяє зменшити калорійність начинки, а також має високу розчинність за низьких температур і сильно знижує температуру плавлення своїх розчинів
4	Кислота лимонна	Запобігає зацукрованню
5	Молочний білок	Емульгатор, при з'єднанні з водою і жиром утворює стійку емульсію
6	Гуміарабік	Підвищує стійкість емульсій, зменшує утворення грудок і піни, запобігає зацукрованню, регулює точку заморожування, утримує вологу
7	Лямбда каррагінан	Формує гелі у суміші з білками
8	Олія гарбузова	Речовина нерозчинна у воді, але взаємодіє з гуміарабіком
9	Аромат обрикосу	Рідина, свіжа м'якоть з легкою ноткою шкірки

Таким чином, провівши дослідження функціонально-технологічних властивостей інноваційних інгредієнтів, було виявлено ряд показників та характеристик для створення функціонального, конкурентоспроможного продукту – термостабільної начинки для ЗРГ. Для визначення раціонального співвідношення інноваційної сировини було створено та досліджено модельні системи, що мають різний вміст даних інгредієнтів. Проведено їх органолептичний та фізико-хімічний аналіз.

Органолептичний аналіз та оцінку проводили для інгредієнтів, модельних систем та двох видів термостабільних начинок (за базовою та інноваційною

рецептурами).

Органолептичний аналіз проводили, характеризуючи такі параметри досліджуваного зразка як зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенція. Згідно проведення органолептичного аналізу, проводять також і органолептичну оцінку, де кожен параметр визначається цифрою, балом. Максимальний бал, - 5, мінімально допустимий, - 3.

2.2 Розроблення технології виробництва. Продуктовий розрахунок

На даному етапі буде досліджено технологічні властивості модельних систем (М.С.) та визначено співвідношення інгредієнтів, що є раціональним. Рецептурний вміст у % показано у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Варіації модельних систем (М.С.), %.

Сировина	М.С. 1	М.С. 2	М.С. 3
Вода питна	78	75	73
Молочний білок	15	18	20
Лямбда каррагінан	2	2	2
Олія гарбузова	3	3	3
Гуміарабік	1	1	1
Аромат обрикосу	1	1	1
Всього	100	100	100

Після виготовлення трьох зразків модельних систем було проведено органолептичний аналіз та оцінку, що представлені у табл. 2.4 та 2.5 відповідно.

Тому виходячи з мети отримання термостабільної начинки було досліджено здатність дисперсної системи зберігати стабільність в часі.

Таблиця 2.4 – Органолептичний аналіз модельних систем

Модельна система	Колір	Аромат	Смак	Консистенція
М.С. 1	Білий, однорідний	Нейтральний	Нейтральний	Однорідна, злегка рідка
М.С. 2	Білий, однорідний, блискучий	Майже нейтральний	Нейтральний	Однорідна, злегка в'язка
М.С. 3	Жовтуватий, блискучий	Нейтральний, але відчувається сторонній запах	Нейтральний, відчувається жир	Однорідна, в'язка

На основі аналізу органолептичних властивостей модельних систем була проведена їх органолептична оцінка, що представлена у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Органолептична оцінка модельних систем (М.С.), бали

Модельна система	Колір	Аромат	Смак	Консистенція	Загальний бал
М.С. 1	4,8	4,2	4,5	4,5	4,5
М.С. 2	4,5	4,5	4,5	4,0	4,38
М.С. 3	4,0	3,9	3,5	4,0	3,85

Таким чином, було виявлено, що модельна система номер 2 показала найкращий результат. Наступним буде дослідження седиментаційної здатності модельних систем, результати якого представлені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Седиментаційна здатність модельних систем (М.С.)

Модельна система	Вага седиментаційного осаду, мг (P)					Час осідання, с (T)				
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
М.С. 1	0,08	0,14	0,2	0,26	0,34	10	60	300	600	1200
М.С. 2	0,09	0,15	0,22	0,3	0,36	10	60	300	600	1200
М.С. 3	0,1	0,16	0,24	0,32	0,4	10	60	300	600	1200

Графічно, седиментаційна здатність модельних систем показана на рис. 2.1.

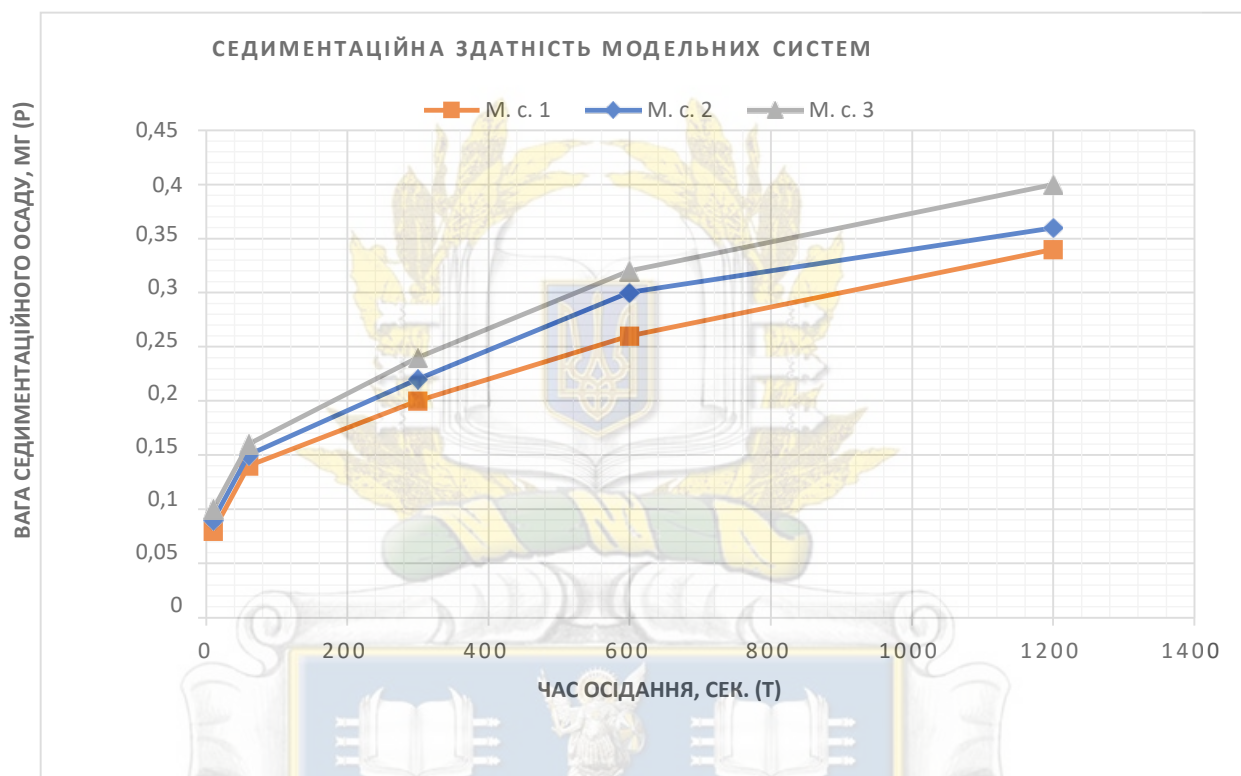


Рисунок 2.1 – Седиментаційна здатність модельних систем (М.С.)

Встановлено, що найкращу седиментаційну стійкість показує модельна система номер 1, вона піддається осіданню найменше та більш рівномірно, протягом досліджуваного часу.

Одним з критеріїв термостабільності є агрегована стійкість, тобто відторгання дисперсною системою жирової компоненти.

Далі було досліджено агреговану стійкість модельних систем, результат якого відображений на рис. 2.2.

Проведено дослідження за період у 3 доби.

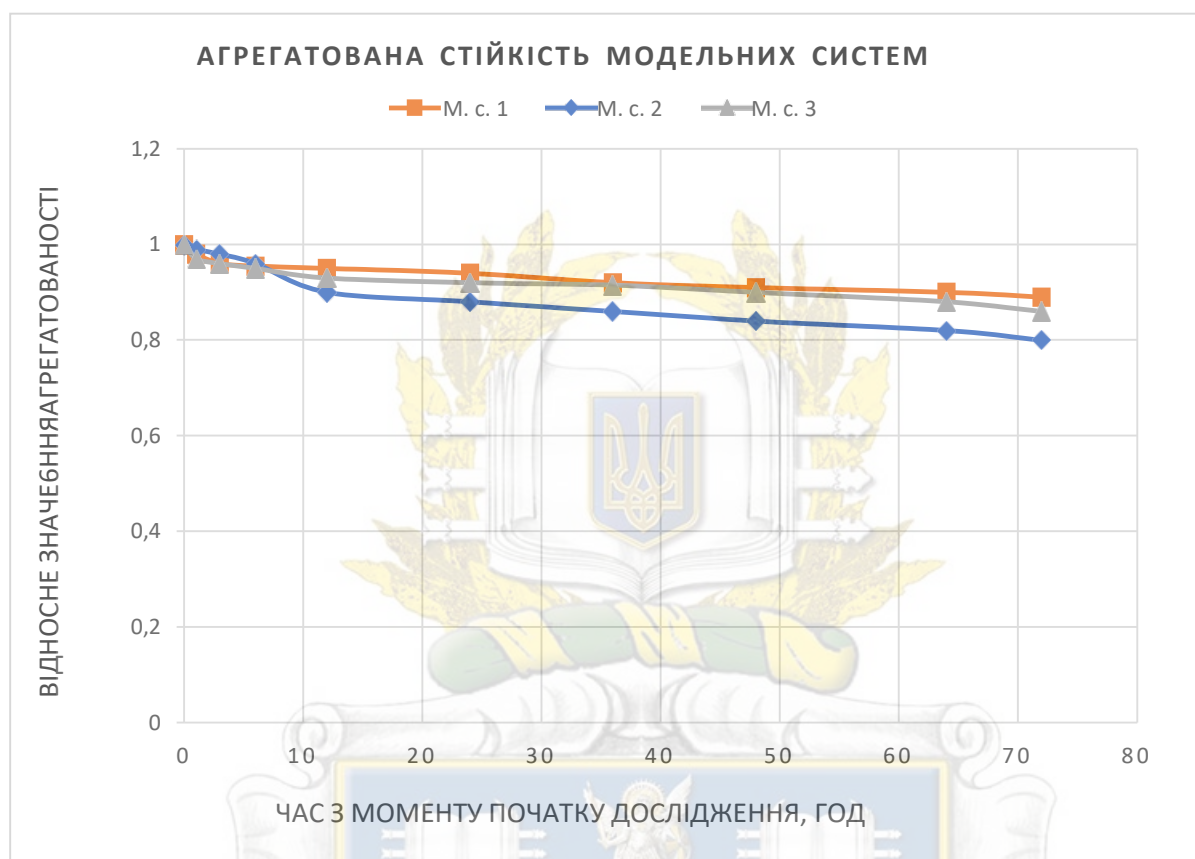


Рисунок 2.2 – Агрегована стійкість модельних систем, відносні одиниці

Визначено найкращий результат у модельній системи номер 1, що показано найбільш рівномірним графіком, тобто модельна система тримає стабільні значення агрегатованої стійкості, через кращий баланс компонентів.

Таблиця 2.7 – В'язкість модельних систем під впливом температури

№ модельної системи	Температура, °C	В'язкість, Па*с	Результат
1	80	1100	Консистенція стала неоднорідною, злегка рідкою
	83	1250	Консистенція однорідна, в'язка, але не занадто тверда
	86	1800	Консистенція густа, не пружна

Враховуючи результати досліджень, виявлено, що обрана модельна

система номер один показує найоптимальнішу в'язкість (1200 Па*с), щодо органолептичних характеристик при нагріванні до 83 °С.

Вхідні і вихідні параметри процесу виготовлення інноваційної термостабільної начинки з ароматом абрикосу показано у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Вхідні і вихідні параметри процесу виготовлення інноваційної термостабільної начинки з ароматом абрикосу

№ п/п	Параметр	Вид дії (код)	Нижнє значення параметру	Верхнє значення параметру
1	Масова частка молочного білка, %	X1	14	16
2	Масова частка лямда каррагінану, %	X2	0,8	1,2
3	Масова частка пектину, %	X3	0,8	1,2
4	Масова частка гумміарабіку, %	X4	0,8	1,2
5	Масова частка олії гарбузової, %	X5	1,6	2,4
6	Масова частка порошку гарбузового, %	X6	9	12
7	Температура пастеризації, °С	X7	81	85
8	Тривалість пастеризації, хв	X8	8	12
9	Гідромодуль	U1	1 : 6,0	1 : 3,0
10	Органолептична оцінка, бал	Y1	4	5
12	Масова частка вологи начинки	Y2	60	64
13	В'язкість	Y3	1200	1300

На підставі даних табл. 2.8 складаємо параметричну модель процесу приготування термостабільної начинки, зобразивши на ній параметри та їх кодовані значення (буквений та числовий індекс), що були визначені як такі, що мають найбільший вплив на хід досліджуваного процесу, показано на рис. 2.3.



Рисунок 2.3 – Параметрична схема технологічної системи виробництва термостабільної начинки

Таким чином, згідно з моделлю, виявлено параметри, що мають найбільший вплив на хід досліджуваного процесу.

Посилаючись на результати досліджень, описаних у розділі 2 та висновків, що з них випливають, розроблено нову термостабільну начинку, враховуючи співвідношення компонентів за модельною системою 1, та при температурі 83 °С. Рецептuru інноваційної термостабільної начинки представлена у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Рецептuru інноваційної термостабільної начинки

Продукти	Маса продукту на 1000 г	
	Брутто	Нетто
Порошок з гарбуза	115,00	115,00
Вода питна	645,00	645,00
Пектин	10,00	10,00
Фруктоза	115,00	115,00
Кислота лимонна	5,00	5,00
Молочний білок	165,00	165,00
Гуміарабік	10,00	10,00
Лямбда каррагінан	10,00	10,00
Олія гарбузова	20,00	20,00
Аромат абрикоса	1,2	1,2
Разом	-	1100
Вихід	-	1000

Технологія приготування інноваційної термостабільної начинки включає 3 основні етапи. Спочатку вода з'єднується з олією гарбузовою та прогрівається, помішуючи, в той же час всі інші інгредієнти змішуються. Потім до наших змішаних компонентів додається емульсія та, помішуючи рівномірно замішується начинка. Після чого, утворена маса прогрівається до 83°C, охолоджується та готова до подальшого використання, або фасування, пакування.

Технологічна схема приготування термостабільної начинки з використанням порошку з гарбуза, структуроутворювачів - пектину, фруктозу, гуміарабіку і лямбда каррагінану, представлена на рис. 2.4.

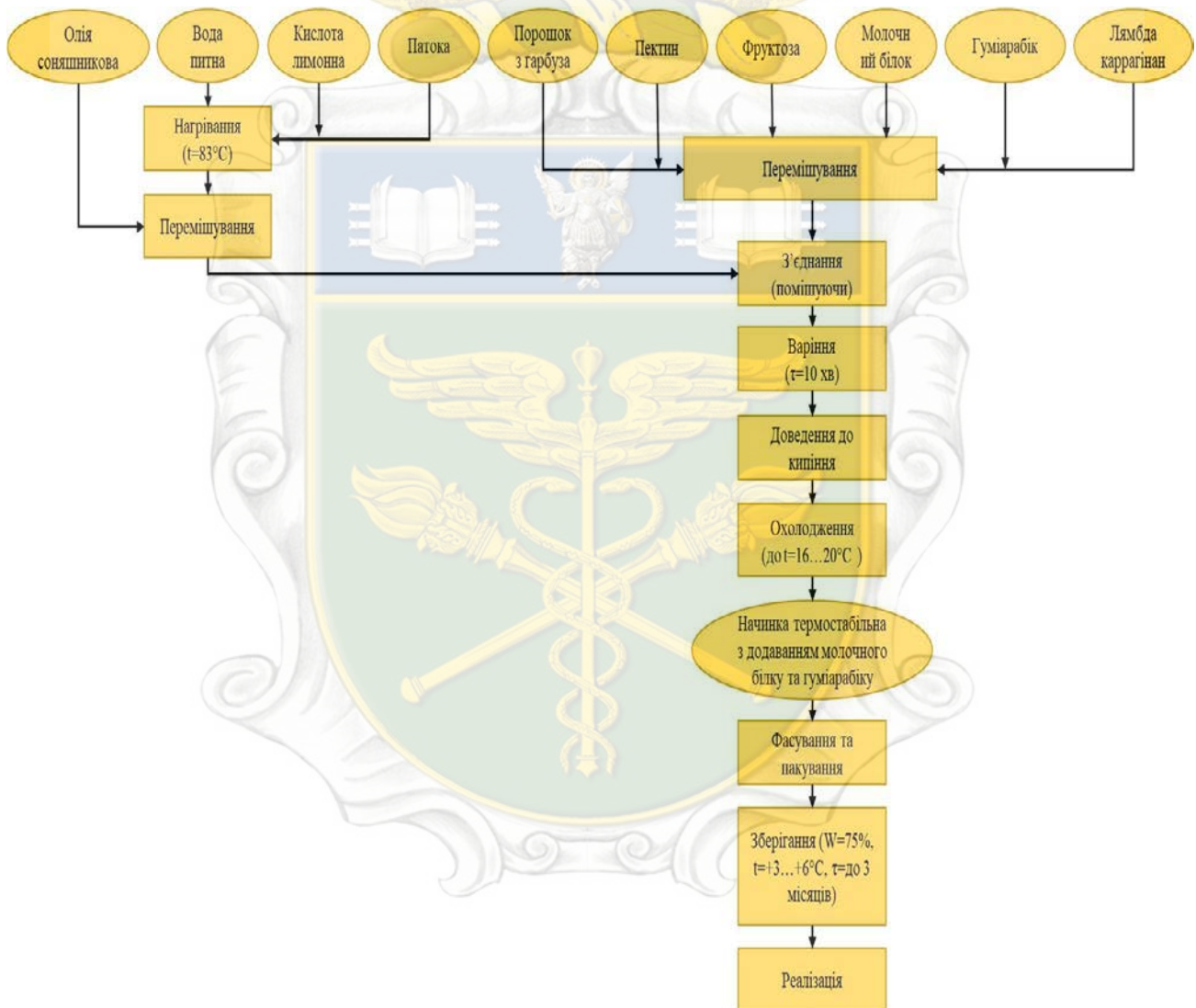


Рисунок 2.4 – Технологічна схема інноваційної термостабільної кондитерської начинки з ароматом абрикосу

Технологічна схема інноваційної термостабільної начинки показує

технологічні процеси та параметри, котрих необхідно дотримуватись при виготовленні інновацій.

Порівняльний розрахунок харчової та енергетичної цінності традиційної та інноваційної продукції проводиться задля визначення переваг інноваційної продукції, та обґрунтування її доцільності й заносимо дані до табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Порівняльний розрахунок харчової та енергетичної цінності традиційної та інноваційної продукції, г на 100 г.

Показник	Традиційна (контроль)	Інноваційна продукція (кондитерська начинка з ароматом абрикосу)
Білки	0,48	6,42
Жири	0,13	12,92
Вуглеводи	61,07	16,34
Калорійність	241,5	210,5

Зважаючи на порівняльний аналіз, видно, що інноваційна продукція має покращені показники за калорійністю, що стала меншою на 13%, вміст білка значно підвищився (молочний білок в складі) та тепер становить 6,42 г на 100 г, що у 13 разів більше, порівняно з контролем, вміст жирів становить 12,92%, що більше майже у 100 разів, але цей жир є рослинного походження (гарбузова олія), що багатий на поліненасичені жирні кислоти, цинк, а також рутин, котрий не синтезується організмом самостійно та нікотинову кислоту, вміст вуглеводів значно зменшився, становить 16,34 г на 100 г, тобто у 3,7 рази менше ніж у контролю.

Таким чином, кондитерська начинка не є калорійним напівфабрикатом.

Органолептичні властивості інноваційної термостабільної начинки представлено у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Органолептичні властивості інноваційної термостабільної начинки після теплової обробки за $t = 83^{\circ}\text{C}$

Назва страви	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах і смак
Інноваційна термостабільна начинка	Пластична маса	Абрикосово - гірчичний	Пластична, майже однорідна, трохи зерниста	Запах абрикоси, смак приємний з молочно-кислуватим присмаком

Фізико-хімічні показники якості інноваційної термостабільної начинки представлено у табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Фізико-хімічні показники якості інноваційної термостабільної начинки

Показник	Характеристика
Титрована кислотність, °Т	28
pH	8,3
Масова частка води, %	62
Масова частка білка, %	6,5
Масова частка жиру, %	13

Таким чином, наявні дані, щодо титрованої кислотності, pH, масові частки води, білка та жиру в складі інноваційної термостабільної начинки після теплової обробки за $t = 83^{\circ}\text{C}$.

2.3 Технологічне обладнання виробництва продукції

Технологічний процес виготовлення кондитерської начинки з ароматом абрикосу відбувається на обладнанні для кондитерської промисловості – це

швидкий і ефективний процес, який представляє послідовну ланцюжок у вигляді поточно-механізованої лінії.

Принципова технологічна схема отримання термостабільних начинок включає наступні стадії, лінія виробництва термостабільної кондитерської начинки зображена на рис. 2.5:

1. Підготовка сировини;
2. Приготування рецептурної суміші;
3. Термічна обробка;
4. Охолодження до 80°C;
5. Додавання смакових речовин та консервантів;
6. Фасування;
7. Охолодження.



Рисунок 2.5 – Автоматизована лінія виробництва кондитерських начинок з фруктів

Фірма AZO LIQUIDS є виробником повністю автоматизованих технологічних процесів та виробничої лінії для приготування, пастеризованих та охолоджених продуктів, таких як начинки для кондитерської начинки.

Лінія виробляє начинки на основі фруктів, що нагадують желе. Асептичні фруктові начинки часто використовують для десертів та пирогів, наприклад, джем, ягідна чи вишнева начинка використовуються для чізкейку. Вкрай важливо, щоб фрукти, що використовуються для десертів, були асептичними, тобто стерильними та без мікробів.

Технічна характеристика обладнання:

- Вертикальна ємність для розморожування та пастеризації з повним вакуумом.
- Нагрівання та охолодження через подвійну сорочку.
- Горизонтальна мішалка.
- Парові блоки (для підтримки асептичних умов).
- Модуль SIP (обробка паром на місці).
- Блок управління з НМІ, включаючи керування рецептами.
- Гігієнічний дизайн (EHEDG).
- Висока цілісність продукту.
- Можна використовувати як заморожені, так і свіжі фрукти.
- Постійно контрольовані асептичні умови.
- Однорідний кінцевий продукт.
- Рецепти зі змінною кількістю кроків процесу.
- Керування рецептами через НМІ.
- Швидке перемикання та низький рівень відходів при зміні рецепту завдяки компактній конструкції.
- Простота експлуатації та обслуговування.
- SIP підготовлений.
- Переваги обладнання:
 - висока продуктивність та короткий час обробки;
 - високий відсоток цілих фруктів у кінцевому продукті;

- добрий колір та аромат;
- мінімальний збиток продукту;
- можна використовувати 80% заморожених фруктів;
- гігієнічний дизайн, простота очищення, низькі експлуатаційні витрати;
- швидка зміна рецептів без великих втрат;
- можливий як холодний, так і гарячий розлив;
- дружній інтерфейс;
- попереднє тестування та запуск тестових партій можливе у власному технологічному центрі.

2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва

Проведено роботу, щодо визначення шкідливих та небезпечних факторів у приміщеннях ЗРГ, визначення їх стандартів за державними нормами.

Мікроклімат у виробничих приміщеннях визначається за найбільш вираженим показником, якщо різні параметри мікроклімату, температура, швидкість повітря, відносна вологість, інфрачервоне випромінювання, якщо ці показники за своїми величинами відносяться до різних ступенів шкідливості то мікроклімат оцінюється за найвищою мірою

Мікроклімат нормується за ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88.

Встановлені оптимальні та допустимі параметри мікроклімату.

Температура повинна триматися в межах 20 градусів за Цельсієм, відносна вологість від 40% до 60%, швидкість руху повітря 0,1 – 0,2 м\с, не більше 0,3 м\с., визначенні норми стандартами.

Загазованість нормується за ДСН 3.3.6.042-99 та ГОСТ 12.1.005-88, вимірюють за концентрацією в міліграмах на 1м³ повітря, при вимірюванні сумарна погрішність не повинна перевищувати 25%, концентрацію шкідливих речовин вибраних з повітря визначають за формулою.

$$C = \frac{a \cdot V}{b \cdot V} \quad (1.2)$$

Запиленість нормують за ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Очищення повітря від пилу в системах механічної вентиляції та кондиціонування повинно забезпечувати вміст пилу в повітрі, що подається, не більше ніж:

- ГДК в атмосферному повітрі населених пунктів - при подачі його до приміщень житлових та громадських будівель;
- 30 % від ГДК у повітрі робочої зони - при подачі його до приміщень виробничих та адміністративно-побутових будівель;
- 30 % від ГДК у повітрі робочої зони з частинками пилу розміром не більше ніж 10 мкм - при подачі його до кабіни кранівника, пультів керування, зони дихання робітників, а також при повітряному здушуванні;
- допустимих концентрацій за технічними умовами на вентиляційне обладнання та повітроводи [32].

Вентиляція повітря є дуже важливим фактором. При проектуванні, випробуваннях чи експлуатації систем вентиляції і кондиціонування повітря потрібно вживати заходи щодо економії енергії по ДСТУ Б EN 13779:2011, вважаючи велику витрату повітря у приміщеннях.

В кожне приміщення з постійним перебуванням персоналу (більше двох годин), повинно подаватись достатня кількість повітря, не нижче встановленими будівельними та санітарними нормами.

Для видалення в повітрі шкідливих речовин встановлюються витяжки, потрібно передбачити регулювання температури і вологості повітря з урахуванням втрат теплоти та вологості, які виділяються технологічним обладнанням і персоналом [33].

Теплове випромінювання може створюватись нагрівальним обладнанням яке розташоване в гарячому цеху та кондитерському, це можуть бути жарові шафи, плити та ін. Для захисту працівників від теплового випромінювання рекомендовано віддалене його розташування від виробничих столів, дотримання

норм вентиляції та кондиціонування, мікроклімату.

Шум нормується за Санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99.

Санітарні норми поширюються на шум, інфра- та ультразвук, що передаються через повітря (газове середовище), рідке чи тверде середовище і впливають на людину в процесі трудової діяльності. Санітарні норми встановлюють:

- класифікацію виробничих акустичних коливань;
- методи гігієнічної оцінки виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку;
- параметри, які нормуються, та їх допустимі величини;
- вимоги до вимірювань на робочих місцях.

Параметри постійного шуму на робочих місцях, що нормуються, є рівнями звукових тисків у октавних смугах з середньо-геометричними частотами 31,5, 63, 125, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц в децибелах, які визначаються за формулою:
 $L = 20LgP/P_0$ [34].

Отже, в розділі 2 обґрунтовано вибір базової рецептури, проведено аналіз її виготовлення з розбиттям на етапи, розроблено технологічну схему виготовлення інноваційної термостабільної кондитерської начинки з ароматом абрикосу.

Обґрунтовано вибір саме таких компонентів, що використовуються, розроблено технологію приготування та отримання інноваційного напівфабрикату з покращеними органолептичним та фізико-хімічними показниками.

Досліджено функціонально-технологічні властивості інноваційних інгредієнтів, їх взаємодію між собою та їх комплексну взаємодію. Проведено органолептичну оцінку вхідних у напівфабрикат інноваційної термостабільної начинки компонентів, визначили їх властивості за стандартами, визначили основні характеристики досліджуваних інгредієнтів для проведення більш

точних дослідів.

Складено та досліджено модельні системи з різним вмістом інноваційних компонентів для визначення найкращого співвідношення цих компонентів між собою.

Розроблено рецептуру та технологію приготування інноваційного напівфабрикату термостабільної начинки з використанням порошку з гарбуза, структуроутворювачів - пектину, фруктозу, гуміарабіку і лямбда каррагінану, а також технологічну схему.

Досліджено органолептичні властивості готового інноваційного продукту, його фізико-хімічні показники. Виявлено, що інноваційна продукція має покращені показники за калорійністю, що стала меншою на 13%, вміст білка значно підвищився (молочний білок в складі) та тепер становить 6,42 г на 100 г, що у 13 разів більше, порівняно з контролем, вміст жирів становить 12,92%, що більше майже у 100 разів, але цей жир є рослинного походження (гарбузова олія), що багатий на поліненасичені жирні кислоти, цинк, а також рутин, котрий не синтезується організмом самостійно та нікотинову кислоту, вміст вуглеводів значно зменшився, становить 16,34 г на 100 г, тобто у 3,7 рази менше ніж у контролю. Таким чином, було виконано завдання, щодо зниження калорійності напівфабрикату та надання йому функціональності.

Отримано дані, щодо титрованої кислотності, рН, масові частки вологи, білка та жиру в складі інноваційної термостабільної начинки після теплової обробки за $t = 83^{\circ}\text{C}$.

РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЗА МАТЕРІАЛАМИ «ТОВ «ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО «НАДІЯ-В»

3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

На підприємствах, пов'язаних з переробкою харчових продуктів, у тому числі на консервних для дієтичного харчування, підтримують особливий санітарний режим. Ці підприємства відносяться до четвертої групи (згідно СНІП 11-92-76), тому побутові приміщення повинні бути наближені до виробництва і у той же час ізольовані від нього. Їхній зв'язок з цехом здійснюється через коридор або тамбур. Найбільше прийнято та зручно розподіл побутових приміщень центральним коридором. Затемнену частину відводять під гардеробні, умивальні, душові, туалети і курильні приміщення, а на світлій стороні розташовують лабораторії, адміністративні приміщення, а також кімнати прийому їжі і медичної допомоги.

Центральний коридор має з однієї сторони зовнішні двері з тамбуром, що є головним входом у цех, а з іншої сторони розташовують вхід з побутових приміщень у виробничі. Для нормального функціонування дієтичного цеху, окрім відділень і дільниць виробничого призначення передбачені об'єкти невиробничого призначення. Такими є – санітарно-побутові і службові приміщення дієтичного цеху. Вони запроектовані в єдиному блоці виробничого цеху.

При вході у виробничий цех передбачені приміщення – санітарний пост, обладнаний умивальником. У цеху для робітників тільки один вхід через санітарний пост. Побутові приміщення виробничого цеху запроектовані за типом санпропускників без перехрещення потоку ідучих до робочих місць в спецодягу

Санпропускник повинен бути відділений від виробничих цехів стінами і перекриттями із негорючого матеріалу. Потоки людей із санпропускника не повинні проходити через сировинні майданчики і стерилізаційні відділення. На більшості консервних підприємств працюють переважно жінки. Тому при розрахунку санітарно-побутових приміщень кількість жінок приймають не менш 80% від загальної кількості працюючих

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища

Система управління охороною праці (СУОП) – складова частина управління підприємствами, що включає прогнозування, планування, організацію роботи, координацію, регулювання, активацію, стимулювання, контроль, облік та аналіз.

Управління охороною праці (УОП) – це є підготовка, прийняття та реалізація рішень, направлених на здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних, чи лікувально-профілактичних заходів, щодо збереження здоров'я і працездатності людини у процесі роботи та загального забезпечення безпеки.

Система управління охороною праці містить об'єкти та органи управління, що виконують визначені функції та завдання.

Об'єкт управління – це дієздатність функціональних служб і структурних підрозділів щодо забезпечення безпеки праці на робочих місцях, ділянках, в підрозділах та на об'єкті господарювання.

Відповідальні за питання охорони праці приймають участь у:

- розробці розділу «Охорона праці» в колективному договорі і комплексних заходів, щодо досягнення встановлених нормативів з охорони праці;
- роботі постійно діючої комісії з атестації робочих місць за умовами

праці;

- вирішенні спірних питань, заяв та скарг, що пов'язані із забезпеченням безпеки праці.

Обов'язки, щодо безпеки праці визначені законом України «Про охорону праці», виконання котрих забезпечує ефективне вирішення завдань УОП в ЗРГ.

Законом передбачено обов'язок кожного працівника виконувати встановлені вимоги нормативних актів про охорону праці. Працівники повинні співпрацювати з власником в організації безпечних і нешкідливих умов праці, дотримуватись передбачених колективним договором (угодою) обов'язків з охорони праці, знати і виконувати правила поведження з інвентарем та обладнанням, проходити у встановленому порядку медичні огляди.

Документи, що необхідні на підприємстві задля управління охороною праці:

- положення про систему управління охороною праці на підприємстві;
- положення про службу охорони праці на підприємстві;
- положення про комісію з питань охорони праці підприємства;
- положення про роботу уповноважених трудових колективів з питань охорони праці;
- положення про навчання, інструктажі і перевірку знань працівників з питань охорони праці;
- положення про організацію та проведення інструктажів і спеціального навчання з питань пожежної безпеки;
- наказ про порядок атестації робочих місць на їх відповідність нормативним актам про охорону праці;
- положення про організацію попереднього (при прийомі на роботу) та періодичного (впродовж трудової діяльності) медичних оглядів працівників;
- інструкції з охорони праці для працівників за професіями і видами робіт;
- загально-об'єктові і цехові інструкції щодо заходів пожежної безпеки;
- перелік посадових осіб підприємства, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці.

Закон України «Про охорону праці» передбачає, що за порушення законів та інших НПАОП, створення перешкод у діяльності посадових осіб органів державного нагляду за охороною праці, а також представників профспілок, їх організацій та об'єднань винні особи притягаються до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності.

Дисциплінарна відповідальність полягає в тому, що на винного працівника накладається дисциплінарне стягнення. Ця відповідальність встановлена Кодексом законів про працю України. Згідно ст. 147 існує два види дисциплінарного стягнення: догана та звільнення з роботи. Законами, уставами та положеннями про дисципліну, які діють в деяких галузях (транспорт, гірничодобувна промисловість тощо), для окремих категорій працівників можуть бути передбачені інші дисциплінарні стягнення.



ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Останнім часом потреба у начинках, що мають термостабільні характеристики значно зросла. Такі начинки мають виражену гелеподібну консистенцію, виготовляються за спеціальними технологіями із застосуванням особливих структуроутворюючих компонентів і зберігають свої властивості, тому метою було розробка кондитерської начинки з ароматом абрикосу.

Обґрунтовано фізико-хімічний склад сировини та вимоги. Проаналізовано технологічні особливості виробництва термостабільних начинок для кондитерського виробництва. Зважаючи на це метою роботи є запропонувати розробку термостабільної начинки з ароматом абрикосу, що включає такі інгредієнти, як: порошок з гарбуза, пектин, фруктозу, кислоту лимонну, молочний білок, гуміарабік, лямбда каррагінан, олію гарбузову, аромат абрикосу. Саме такий перелік компонентів був обраний за рахунок їх доступності протягом всього року та фізико-хімічних властивостей.

Отже, в розділі 2 обґрунтовано вибір базової рецептури, проведено аналіз її виготовлення з розбиттям на етапи, розроблено технологічну схему виготовлення інноваційної термостабільної кондитерської начинки з ароматом абрикосу.

Обґрунтовано вибір саме таких компонентів, що використовуються, розроблено технологію приготування та отримання інноваційного напівфабрикату з покращеними органолептичним та фізико-хімічними показниками.

Досліджено функціонально-технологічні властивості інноваційних інгредієнтів, їх взаємодію між собою та їх комплексну взаємодію. Проведено органолептичну оцінку вхідних у напівфабрикат інноваційної термостабільної начинки компонентів, визначили їх властивості за стандартами, визначили основні характеристики досліджуваних інгредієнтів для проведення більш точних дослідів.

Складено та досліджено модельні системи з різним вмістом інноваційних компонентів для визначення найкращого співвідношення цих компонентів між собою.

Розроблено рецептуру та технологію приготування інноваційного напівфабрикату термостабільної начинки з використанням порошку з гарбуза, структуроутворювачів - пектину, фруктозу, гуміарабіку і лямбда каррагінану, а також технологічну схему.

Досліджено органолептичні властивості готового інноваційного продукту, його фізико-хімічні показники. Виявлено, що інноваційна продукція має покращені показники за калорійністю, що стала меншою на 13%, вміст білка значно підвищився (молочний білок в складі) та тепер становить 6,42 г на 100 г, що у 13 разів більше, порівняно з контролем, вміст жирів становить 12,92%, що більше майже у 100 разів, але цей жир є рослинного походження (гарбузова олія), що багатий на поліненасичені жирні кислоти, цинк, а також рутин, котрий не синтезується організмом самостійно та нікотинову кислоту, вміст вуглеводів значно зменшився, становить 16,34 г на 100 г, тобто у 3,7 рази менше ніж у контролю. Таким чином, було виконано завдання щодо розробки технології виробництва кондитерської начинки з ароматом абрикосу.

Отримано дані, щодо титрованої кислотності, рН, масові частки вологи, білка та жиру в складі інноваційної термостабільної начинки після теплової обробки за $t = 83^{\circ}\text{C}$.

В розділі 3 обґрунтовано охорону праці та безпеку життєдіяльності, а саме санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва, заходи з охорони праці та навколишнього середовища.

Теоретично обґрунтовано технологію термостабільної начинки, визначено технологічну доцільність використання кондитерських начинок з ароматом абрикоса; визначено раціональні рецептури термостійкої начинки з метою отримання продукції із заданими структурно-механічними показниками.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аромат абрикосу. URL: https://levaromat.com/ua/p530965958-aromatizator-abrikos-zhr.html?source=merchant_center&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA_5WvBhBAEiwAZtCU78DLMwy1OtFSbx-oxdN3naFe2mcrftkhhJ6mrcGaUQ0ua4INl69eDRoCхuEQAvD_BwE (дата звернення 05.03.2024).

1. Вітюк Д.О. Кондитерські термостабільні начинки. Матеріали *XIII Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих»* Вінниця: Видавничо-редакційний відділ ВТЕІ ДТЕУ, 2024. С. 46-54.

2. Дорохович А.М. Створення харчових продуктів спеціального призначення. *Актуальна проблема сучасності, вклад кондитерів НУХТ в її рішення*. К. НУХТ 2016. С. 244-297.

3. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Павлюк В. А. та ін. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія. Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі; ХТЕК КНТЕУ; ХТЕІ КНТЕУ. Х.: Факт, 2017. 380 с.

4. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Павлюк В. А. та ін. Нанотехнології «NaturSuperFood» для здорового харчування: монографія. ХТЕК КНТЕУ; ХТЕІ КНТЕУ. Харків: Факт, 2019. 487 с.

5. Павлюк Р.Ю. та ін. Розробка оздоровчих вафельних кондитерських виробів нового покоління та начинок, які сприяють зміцненню імунітету. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства та торгівлі*: зб. наук. пр. 2020. Вип. 2(32). С. 42-56.

6. Порошок з гарбуза, інформація. URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=12900> (дата звернення 05.03.2024).

7. Пектин. Характеристика. URL: <http://surl.li/cawuu> (дата звернення 05.03.2024).

8. Фруктоза, основна інформація. URL: <http://surl.li/cawwo> (дата

звернення 05.03.2024).

9. Лимонна кислота, характеристика. URL: <http://surl.li/caxjq> (дата звернення 05.03.2024).

10. Молочний білок. URL: <http://surl.li/caxnf> (дата звернення 05.03.2024).

11. E414 — Харчові добавки. URL: <https://chemiday.com> (дата звернення 05.03.2024).

12. Гуміарабік. *Фармацевтична енциклопедія*. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3082/gumiarabik> (дата звернення 05.03.2024).

13. Патюков С. Д., Окунєва І. А., Златова М.І Вплив харчових волокон різних типів на якісні показники консервів. *Наукові праці Науковий журнал*. 2009, Вип. 36, Т.2

14. Давідовіч І. С., Венгель К. Г., Антонюк Н. Г., Бурбан А. Ф «Рн-чутливі мікрокапсули на основі суміші альгінат-каррагінану для контрольованого вивільнення терапевтичних пептидів». URL: <http://surl.li/exkir> (дата звернення 05.03.2024).

15. Олія гарбузова. Характеристика. URL: <http://surl.li/evgxy> (дата звернення 05.03.2024).

16. Олія гарбузова. Властивості. URL: <http://surl.li/evgyh> (дата звернення 05.03.2024).

17. Термостабільна начинка для борошняних кондитерських виробів. URL: <https://uapatents.com/6-73798-termostabilna-nachinka-dlya-boroshnyanikh-konditerskikh-virobiv.html> (дата звернення 05.03.2024).

18. Патент №83995 «Термостабільна начинка для борошняних кондитерських виробів на основі гарбузового пюре. URL: <https://nuft.edu.ua/assets/images/pro-universitet/sluzhby-ta-viddily/viddily/viddil-intelektualnoi-vlasnosti/perelk-patentv.pdf> (дата звернення 05.03.2024).

19. Кір'янова Г.А. Удосконалення технології желейних термостабільних начинок шляхом раціонального використання гідроколоїдів рослинного та мікробного походження. URL: <http://www.disslib.org/udoskonalennja-tekhnohiiyi-zhelejnykh-termostabilnykh-nachynok-shljakhom-ratsionalnoho.html> (дата

звернення 05.03.2024).

20. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=61154 (дата звернення 05.03.2024).

21. ДСТУ 6088:2009 Пектин. Технічні умови. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=92655 (дата звернення 05.03.2024).

22. 18.ДСТУ 4954:2008 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=74270 (дата звернення 05.03.2024).

23. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови (ГОСТ 908-2004, IDT). URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=85518 (дата звернення 05.03.2024).

24. Гуць В.С., Коваль О.А. Визначення міцності адгезії. Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Нові технології та технічні рішення в харчовій та переробній промисловості». К.: НУХТ, 2005. С . 122.

25. В'язкість, її визначення. URL: <https://stemua.science/Методики/визначення-вязкості-рідини-за-метод> (дата звернення 05.03.2024).

26. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83697 (дата звернення 05.03.2024).

27. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84555 (дата звернення 05.03.2024).

28. ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84328 (дата звернення 05.03.2024).

29. Система управління охороною праці на виробництві. Довідкова

інформація. URL: <https://buklib.net/books/35173/> (дата звернення 05.03.2024).

30. ДСН 3.3.6.042-99 (ГОСТ 12.1.005-88) Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. URL: <http://surl.li/eufsr> (дата звернення 05.03.2024).

31. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. URL: <http://surl.li/exkle> (дата звернення 05.03.2024).

32. ДСТУ Б EN 13779:2011 Вентиляція громадських будівель Вимоги до виконання систем вентиляції та кондиціонування повітря. URL: <http://surl.li/exklj> (дата звернення 05.03.2024).

33. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99. URL: <http://surl.li/exklo> (дата звернення 05.03.2024).

34. ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму. URL: <http://surl.li/exklp> (дата звернення 05.03.2024).

35. ДБН В.1.2-10:2021 Захист від шуму та вібрації. URL: <http://surl.li/exklq> (дата звернення 05.03.2024).

36. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. URL: <http://surl.li/exklr> (дата звернення 05.03.2024).

37. Правила улаштування електроустановок. URL: <http://surl.li/xqmr> (дата звернення 05.03.2024).

38. ДБН В.2.5-27-2006. Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків і споруд. URL: <http://surl.li/exklz> (дата звернення 05.03.2024).

39. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухо-пожежною та пожежною небезпекою. URL: <http://surl.li/exkmb> (дата звернення 05.03.2024).

40. Фруктово-ягідна сировина. Підготовка сировини до виробництва». URL: <http://surl.li/cawde> (дата звернення 05.03.2024).